

SAD  
# 4  
8-28-01

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re PATENT APPLICATION of

Yong-joon Cho et al.

Serial No.: ~~NEW~~ 09/832230

Attn: Applications Branch

Filed: April 11, 2001

Attorney Docket No.: SEC-850

For: SEMICONDUCTOR WAFER CLEANING APPARATUS  
AND METHOD OF USING THE SAME

CLAIM OF PRIORITY

Honorable Assistant Commissioner for Patents and Trademarks,  
Washington, D.C. 20231

Date: April 11, 2001

Sir:

Applicants, in the above-identified application, hereby claim the priority date  
under the International Convention of the following Korean applications:

Appln. No. 2000-18900

filed April 11, 2000

Appln. No. 2001-6986

filed February 13, 2001

as acknowledged in the Declaration of the subject application.

Certified copies of said applications are being submitted herewith.

Respectfully submitted,

JONES VOLENTINE, LLC

Andrew J. Telesz, Jr.  
Registration No. 33,581

12200 Sunrise Valley Drive, Suite 150  
Reston, Virginia 20191  
Tel. (703) 715-0870  
Fax. (703) 715-0877



대한민국 특허청  
KOREAN INDUSTRIAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 18900 호  
Application Number

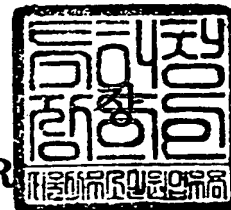
출원년월일 : 2000년 04월 11일  
Date of Application

출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s)

2000 년 12 월 19 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0008
【제출일자】	2000.04.11
【국제특허분류】	C23G
【발명의 명칭】	반도체 웨이퍼 세정 장치 및 이를 이용한 반도체 웨이퍼 세정방법
【발명의 영문명칭】	Semiconductor wafer cleaning apparatus and method thereof using the same
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	정상빈
【대리인코드】	9-1998-000541-1
【포괄위임등록번호】	1999-009617-5
【대리인】	
【성명】	이래호
【대리인코드】	9-1999-000226-8
【포괄위임등록번호】	2000-002818-3
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조용준
【성명의 영문표기】	CHO, Yong Joon
【주민등록번호】	690522-1052616
【우편번호】	137-070
【주소】	서울특별시 서초구 서초동 1467-22 서초타워빌라 101호
【국적】	KR

**【발명자】**

**【성명의 국문표기】** 이승건  
**【성명의 영문표기】** LEE, Seung Kun  
**【주민등록번호】** 600129-1117224  
**【우편번호】** 442-470  
**【주소】** 경기도 수원시 팔달구 영통동 풍림아파트 234동 234호  
**【국적】** KR

**【발명자】**

**【성명의 국문표기】** 윤영환  
**【성명의 영문표기】** YUN, Young Hwan  
**【주민등록번호】** 580226-1222716  
**【우편번호】** 150-044  
**【주소】** 서울특별시 영등포구 당산동4가 92 현대2차아파트 605호  
**【국적】** KR

**【발명자】**

**【성명의 국문표기】** 광규환  
**【성명의 영문표기】** KWAG, Gyu Hwan  
**【주민등록번호】** 571028-1025621  
**【우편번호】** 441-390  
**【주소】** 경기도 수원시 권선구 권선동 풍림신안아파트 307동 105호  
**【국적】** KR

**【취지】**

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대  
 리인 이영  
 필 (인) 대리인  
 정상빈 (인) 대리인  
 아래호 (인)

**【수수료】**

**【기본출원료】** 20 면 29,000 원  
**【가산출원료】** 1 면 1,000 원  
**【우선권주장료】** 0 건 0 원  
**【심사청구료】** 0 항 0 원  
**【합계】** 30,000 원

**【첨부서류】**

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

하나의 배스(bath)만을 구비하여 화학 용액 세정 및 순수 세정을 하나의 배스에서 진행하고 마란고니 건조기(marangoni dryer)가 포함되어 있어 반도체 웨이퍼의 세정 및 건조를 일체로 진행할 수 반도체 웨이퍼 세정 장치 및 이를 이용한 세정방법이 제공된다. 그 구성을 살펴보면, 복수 개의 반도체 웨이퍼가 탑재된 카세트를 로딩할 수 있는 로딩부와, 상기 로딩부의 카세트에 탑재된 반도체 웨이퍼를 추출하고 추출된 반도체 웨이퍼를 상기 로딩부와 이격된 로더로 이동시킬 수 있는 이동 수단과, 상기 로더와 이격되어 있고 복수의 반도체 웨이퍼들을 화학용액 또는 순수로 세정할 수 있는 배스를 포함한다. 특히, 본 발명의 반도체 웨이퍼 세정 장치는 상기 로더로 이동된 반도체 웨이퍼를 배스 상으로 이동시킬 수 있는 후드를 포함하고 배스를 기준으로 X, Y 및 Z 축으로 이동할 수 있어 배스와 밀착할 수 있는 마란고니 건조기와, 상기 배스 하부에 배스에 로딩된 반도체 웨이퍼를 지지하고 상하로 일정속도로 이동시킬 수 있는 나이프(knife)를 포함한다. 따라서, X, Y 및 Z축으로 이동 가능한 마란고니 건조기와 배스를 밀착시키고 세정 공정이 끝난 반도체 웨이퍼를 건조시키면 반도체 웨이퍼 세정 장치의 라미나 플로우나 배기에 의한 영향을 억제할 수 있어 반도체 웨이퍼 표면에 발생하는 물반점을 억제시킬 수 있다.

**【대표도】**

도 1

**【명세서】****【발명의 명칭】**

반도체 웨이퍼 세정 장치 및 이를 이용한 반도체 웨이퍼 세정방법{Semiconductor wafer cleaning apparatus and method thereof using the same}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 본 발명에 따라 마란고니 건조기를 포함하는 반도체 웨이퍼 세정 장치를 개략적으로 도시한 사시도이고,

도 2는 도 1의 마란고니 건조기의 분해 사시도이고,

도 3 내지 도 9는 도 1의 반도체 웨이퍼 세정장치를 이용하여 반도체 웨이퍼가 세정되는 과정을 개략적으로 도시한 단면도들이고,

도 10a 및 도 10b는 본 발명의 마란고니 건조기를 포함하는 세정 장치로 반도체 웨이퍼를 세정했을 경우와 그렇지 않은 경우의 반도체 웨이퍼의 표면 전자현미경 사진이다.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<5> 본 발명은 반도체 웨이퍼 세정 장치 및 이를 이용한 반도체 웨이퍼 세정방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 마란고니 건조기(marangoni dryer)를 채용한 반도체 웨이퍼 세정 장치 및 이를 이용한 반도체 웨이퍼 세정방법에 관한 것이다.

<6> 반도체 웨이퍼를 집적 회로로 제조할 때 다양한 제조공정중에 발생하는 잔류 물질

(residual chemicals), 작은 파티클(small particles), 오염물(contaminants) 등을 제거하기 위하여 반도체 웨이퍼를 세정하는 세정 공정이 필요하다. 특히, 고집적화된 집적회로를 제조할 때는 반도체 웨이퍼의 표면에 부착된 미세한 오염물을 제거하는 세정 공정은 매우 중요하다.

<7> 반도체 웨이퍼의 세정 공정은 화학 용액 처리 공정(약액 처리 공정), 수세 공정, 그리고 건조 공정으로 나눌 수 있다. 상기 화학 용액 처리 공정은 반도체 웨이퍼를 화학 용액으로 처리하는 공정이며, 수세 공정은 화학 용액 처리된 반도체 웨이퍼를 순수로 세척하는 공정이며, 상기 건조 공정은 수세 처리된 반도체 웨이퍼를 건조하는 공정이다. 이중에서, 건조 공정의 불량에 의하여 발생하는 결함은 비교적 크기가 크고 패턴 상에서 반복적으로 발생되기 때문에 집적 회로의 오동작을 일으키거나 집적 회로로서의 역할을 못하는 심각한 문제가 발생한다.

<8> 집적 회로가 복잡해짐에 따라 건조 공정에서 종래의 원심력을 이용한 스펀 건조기(spin dryer)는 따라 성능의 한계에 도달하여 이소 프로필 알코올(Isopropyl alcol; 'IPA')을 사용하는 IPA 증기 건조기가 제안되었다. 그러나, IPA 증기 건조기도 건조 후에 반도체 웨이퍼 상에 물반점(water mark) 등이 발생하는 문제점이 있다.

<9> 이를 개선하기 위하여 하드웨어적으로 약액 공정 및 수세 공정후 대기에 노출시키지 않고 건조를 진행하는 마란고니 건조기(marangoni dryer)가 제안되었다. 상기 마란고니 건조기는 순수(de-ionized water)가 채워진 베스내의 위치하는 반도체

체 웨이퍼를 들어올리거나 배스 내의 순수를 천천히 드레인 하면서 반도체 웨이퍼 표면 상에 IPA를 뿌려줌으로써 IPA와 순수의 표면 장력차를 이용하여 순수를 건조시킨다. 그러나, 마란고니 건조기는 상기 IPA 증기 건조기와 비교하여 IPA 사용량이 1/10 정도로 매우 소량이기 때문에 반도체 웨이퍼 세정 장치의 라미나 플로우(laminar flow)나 외부로의 배기에 의하여 쉽게 영향을 받아 반도체 웨이퍼 내에서 건조가 균일하게 되지 않고 물반점이 생기는 문제점이 있다. 특히, 지름이 12인치인 대구경의 반도체 웨이퍼를 사용할 경우 물반점이 생기는 양상이 불균일하게 나타난다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<10> 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 마란고니 건조기를 이용할 때 주변 분위기에 영향을 받지 않아 물반점이 없는 반도체 웨이퍼 세정 장치를 제공하는 데 있다.

<11> 또한, 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 상기 반도체 웨이퍼 세정 장치를 적합하게 이용하여 물반점이 없는 반도체 웨이퍼 세정 방법을 제공하는 데 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<12> 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 반도체 웨이퍼 세정 장치는 하나의 배스만을 구비하여 화학 용액 세정 및 순수 세정을 하나의 배스에서 진행하고 마란고니 건조기가 포함되어 있어 반도체 웨이퍼의 세정 및 건조를 일체로 진행할 수 있다. 그 구성을 살펴보면, 복수 개의 반도체 웨이퍼가 탑재된 카세트를 로딩할 수 있는 로딩부와, 상기 로딩부의 카세트에 탑재된 반도체 웨이퍼를 추출하고 추출된 반도체 웨이퍼를 상기 로딩부와 이격된 로더로 이동시킬 수 있는 이동 수단과, 상기 로더와 이격되어 있



고 복수의 반도체 웨이퍼들을 화학용액 또는 순수로 세정할 수 있는 배스를 포함한다.

<13> 특히, 본 발명의 반도체 웨이퍼 세정 장치는 상기 로더로 이동된 반도체 웨이퍼를 배스 상으로 이동시킬 수 있는 후드를 포함하고 배스를 기준으로 X, Y 및 Z 축으로 이동할 수 있어 배스와 밀착할 수 있는 마란고니 건조기와, 상기 배스 하부에 배스에 로딩된 반도체 웨이퍼를 지지하고 상하로 일정속도로 이동시킬 수 있는 나이프(knife)를 포함한다. 구체적으로, 상기 마란고니 건조기는 상기 로더에 탑재된 반도체 웨이퍼를 탑재할 수 있는 슬롯과 로킹부가 포함되고 웨이퍼를 건조할 수 있는 후드(hood)와, 상기 후드 상에 IPA가 상기 반도체 웨이퍼에 균일하게 퍼지도록 하는 다수의 홀을 구비하는 IPA 공급판(supply plate)과, 상기 IPA 공급판 상에 위치하는 IPA 공급 노즐(supply nozzle)로 이루어진다. 따라서, X, Y 및 Z축으로 이동 가능한 마란고니 건조기와 배스를 밀착시키고 세정 공정이 끝난 반도체 웨이퍼를 건조시키면 반도체 웨이퍼 세정 장치의 라미나 플로우(laminar flow)나 배기(exhaust)에 의한 영향을 억제할 수 있어 반도체 웨이퍼 표면에 발생하는 물반점을 억제시킬 수 있다.

<14> 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 반도체 웨이퍼의 세정 방법은 복수 매의 반도체 웨이퍼가 탑재된 카세트를 로딩부에 로딩한 후 상기 로딩부의 카세트에 탑재된 반도체 웨이퍼를 추출하여 상기 로딩부와 이격된 로더로 이

동시킨다. 이어서, 상기 로더로 이동된 반도체 웨이퍼들을 마란고니 건조기 내로 탑재시킨 후 상기 반도체 웨이퍼가 탑재된 마란고니 건조기를 상기 로더와 이격된 배스 상으로 이동시킨다. 다음에, 상기 마란고니 건조기에서 배스 내로 상기 반도체 웨이퍼들을 이동시켜 화학용액 및 순수로 세정한다. 계속하여, 상기 마란고니 건조기를 아래 방향으로 이동시켜 상기 배스와 마란고니 건조기를 밀폐시킨 후 상기 마란고니 건조기의 상부에서 질소와 IPA 흠(hume)을 분사되고 있는 동안에 상기 순수가 포함된 배스에서 반도체 웨이퍼를 일정 속도로 상승시키거나 상기 순수를 천천히 드레인시켜 IPA와 순수의 표면장력차를 이용하여 순수를 건조한다. 이렇게 마란고니 건조기와 배스를 밀폐시킨 상태에서 순수 세정된 반도체 웨이퍼를 건조시키면 상술한 바와 같이 반도체 웨이퍼 세정 장치의 라미나 플로우나 배기에 의한 영향을 방지하여 반도체 웨이퍼 상의 물반점의 발생을 방지할 수 있다.

<15> 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

<16> 도 1은 본 발명에 따라 마란고니 건조기를 포함하는 반도체 웨이퍼 세정 장치를 개략적으로 도시한 사시도이고, 도 2는 도 1의 마란고니 건조기의 분해 사시도이다.

<17> 구체적으로, 본 발명의 반도체 웨이퍼 세정 장치는 하나의 배스만을 포함하여 화학용액 세정 및 순수세정을 하나의 배스에서 진행할 수 있다. 그리고, 반도체 웨이퍼의 세정은 카세트를 이용하지 않고 반도체 웨이퍼는 대기 중에 노출되지 않는다. 또한, 마란고니 건조기가 포함되어 있어 반도체 웨이퍼의 세정 및 건조를 일체로 할 수 있다.

<18> 좀더 자세하게 살펴보면, 본 발명의 반도체 웨이퍼 세정 장치는 바디(body, 1)의 일측 상부에 복수 개의 반도체 웨이퍼(3), 예컨대 지름이 12인치인 13개의 반도체 웨이퍼(3)가 탑재된 상태의 카세트(5)를 로딩하거나 빈 카세트를 로딩할 수 있는 로딩부(7)

가 포함되어 있다. 또, Y축 방향(앞 뒤 방향)으로 움직여 상기 카세트(5)에 탑재된 복수 매의 반도체 웨이퍼(3)를 추출하고 이를 Z축 방향(상측 방향)으로 회전시킬 수 있는 제1 이동 수단(9a, 9b)을 구비한다. 즉, 상기 제1 이동 수단은 카세트(5)에서 복수 매의 반도체 웨이퍼(3)를 추출할 수 있는 패드(9a)와, 상기 패드 상에 장착된 복수 매의 반도체 웨이퍼(3)를 Z축 방향(상측 방향)으로 회전시킬 수 있는 회전체(9b)를 포함한다.

<19> 그리고, 상기 제1 이동 수단(9a, 9b)에 의하여 상측 방향으로 회전된 반도체 웨이퍼(3)를 로더(13) 또는 언로더(15)로 이동시킬 수 있는 제2 이동 수단(11a~11c)을 구비한다. 상기 제2 이동 수단(11a~11c)은 X축, Y축, Z축 방향으로 움직여 상기 제1 이동 수단(9a, 9b)에 의하여 상측으로 회전된 반도체 웨이퍼(3)를 잡을 수 있는 클러치(11a)와, X축, Y축, Z축 방향으로 움직여 상기 클러치(11a)에 의하여 잡혀진 반도체 웨이퍼(3)를 로더(13, loader)로 이동시킬 수 있는 제1 레일(11b) 및 제2 레일(11c)을 포함한다. 도 1에서, 제1 레일(11b)의 Y축 방향의 이동은 편의상 도시하지 않았다.

<20> 상기 로더(13)는 각각 반도체 웨이퍼가 세정하기 전에 대기하는 곳이며, 참조번호 15는 언로더(unloader)로 반도체 웨이퍼(3)가 세정 후에 대기하는 곳이다. 따라서, 상술한 바와는 반대로 상기 제2 이동 수단 및 제1 이동 수단에 의하여 언로더(15)에 위치한 반도체 웨이퍼(3)를 로딩부(7)의 빈 카세트에 이동시킬 수 있다. 상기 로더(13) 및 언로더(15) 아래에는 탑재된 반도체 웨이퍼(3)를 상하(Z축)로 이동시켜 마란고니 건조기(23)가 반도체 웨이퍼(3)를 잘 잡을 수 있도록 하는 제1 푸셔(17, pusher) 및 제2 푸셔(19)를 포함한다.

<21> 그리고, 상기 로더(13)와는 이격되어 있고 화학용액 또는 순수로 이용하여 세정할 수 있는 베스(19)가 있고, 상기 베스(19) 하부에는 베스(19)에 로딩된 반도체 웨이퍼(3)

를 지지하고 상하로 일정 속도로 이동시킬 수 있는 나이프(knife: 21)가 구비된다. 또한, 상기 로더(13)에 이동된 반도체 웨이퍼(3)를 잡고 배스(19) 상으로 이동시킬 수 있고 세정된 반도체 웨이퍼(3)를 건조시킬 수 있는 마란고니 건조기(23)를 포함한다. 상기 마란고니 건조기(23)는 상기 로더(13)에 탑재된 반도체 웨이퍼(3)를 탑재할 수 있는 슬롯(도 1의 해칭 내부)과 로킹부(도 3 내지 9의 참조번호 27, locking unit)가 포함되고 반도체 웨이퍼(3)를 건조할 수 있는 후드(23a, hood)와, 상기 후드(23a) 상에 IPA가 반도체 웨이퍼에 균일하게 퍼지도록 하는 다수의 홀을 구비하는 IPA 공급판(23b, supply plate)과, 상기 IPA 공급판(23b) 상에 위치하는 IPA 공급 노즐(23c, supply nozzle)로 구성된다.

<22> 특히, 본 발명의 반도체 웨이퍼 세정 장치의 마란고니 건조기(23)는 IPA 노즐(23c)이 중앙 및 좌우측에 위치하여 후드(23a) 전체에 골고루 IPA 흡이 퍼지기 때문에 반도체 웨이퍼(3) 내의 건조 균일도를 향상시킬 수 있다. 그리고, 상기 마란고니 건조기(23)는 X, Y, Z 축으로 이동시킬 수 있는 제3 이동 수단(25a, 25b)이 포함되어 있다. 즉, 제3 이동 수단(25a, 25b)은 마란고니 건조기를 Z축으로 이동시킬 수 있는 제3 레일(25a)과 X축으로 이동시킬 수 있는 제4 레일(25b)을 포함한다. 도 1에서, 마란고니 건조기의 Y축 방향의 이동은 편의상 도시하지 않았다.

<23> 더욱이, 본 발명의 반도체 웨이퍼 세정 장치의 마란고니 건조기(23)는 Z축(상하방향)으로도 이동할 수 있다. 이렇게 마란고니 건조기(23)를 Z축으로 이동할 수 있으면 건조시 상기 배스(19)와 마란고니 건조기(23)를 밀폐시켜 반도체 웨이퍼 세정 장치의 라미나 플로우(laminar flow)나 배기에 의한 영향을 억제시킬 수 있다. 이에 따라, 반도체 웨이퍼(3) 내에서 건조 균일성을 향상시켜 물반점의 생성을 억제할 수 있다. 실제로 이

렇게 하지 않았을 때 경우는 반도체 웨이퍼의 플랫폼을 기준으로 아래 왼쪽에 건조 불량  
이 발생한다. 도 1 및 도 2에서 후드로 공급되는 IPA는 버블링 방식으로 공급되나 편의  
상 도시하지 않았다. 그리고, 도 1 및 도 2에서는 편의상 배스를 하나만 도시하였으나,  
배스를 복수개 구비할 수 있으며 이때도 상술한 바와 같이 세정 및 건조를 동일 배스에  
서 진행할 수 있다.

<24> 도 3 내지 도 9는 도 1의 반도체 웨이퍼 세정장치를 이용하여 반도체 웨이퍼가 세  
정되는 과정을 개략적으로 도시한 단면도들이다. 도 3 내지 도 9에서, 도 1 및 도 2와  
동일한 참조번호는 동일한 부재를 나타낸다.

<25> 먼저, 도 3과 같이 로딩부(7)의 카세트에서 반도체 웨이퍼를 추출한 후, 이동하여  
로더(13) 상에 반도체 웨이퍼(3)가 놓여진다. 이어서, 로더(13)에 놓여진 반도체 웨이퍼  
(3)는 제1 풋셔(17)를 이용하여 로더(13) 상부에 위치하는 마란고니 건조기(23)의 후드  
쪽(23a)으로 상승시킨다. 이때, 상기 후드(23a)의 로킹부(27)는 풀어(상하로 하여) 반도체  
웨이퍼(3)가 후드(23a) 안쪽으로 이동될 수 있도록 한다(도 3).

<26> 다음에, 상기 후드(23a) 안쪽으로 반도체 웨이퍼(3)가 로딩되면 로킹부(27)를  
잠궜(수평방향으로 하여) 반도체 웨이퍼(3)가 아래로 이동하지 못하도록 한다. 이후에  
반도체 웨이퍼(3)가 로딩된 마란고니 건조기(23)를 제4 레일(25b)을 이용하여 순수(29a)  
가 채워져 있는 배스(19) 상부로 이동시킨다(도 4).

<27> 계속하여, 상기 배스(19)로 이동된 마란고니 건조기(23)는 후드(23a) 내의 로킹부  
(27)를 풀어 순수(29a)가 채워진 배스(19)로 하강시켜 순수(29a)로 세정한다(도 5). 다  
음에, 도 5의 순수(29a)를 드레인시킨후 상기 배스(19) 내에 화학용액(31)을 충전시켜  
반도체 웨이퍼를 화학 용액(31)으로 처리한다. 즉, 반도체 웨이퍼(3)를 화학용액(31)으

로 세정한다(도 6).

<28> 계속하여, 상기 화학 용액(31)을 드레인한 후 상기 화학 용액(31)으로 세정된 반도체 웨이퍼가 로딩된 베스(19)에 순수(29b)를 다시 충전시킨다. 이어서, 상기 순수(29b)가 충전된 베스(19)에 메카소닉 장치를 이용하여 화학용액(31)으로 세정된 반도체 웨이퍼(3) 표면의 화학 물질들을 제거한다(도 7). 도 7에서, 참조번호 33은 메카소닉장치를 이용할 때 물방울을 나타낸다. 다음에, 상기 세정된 반도체 웨이퍼(3)가 로딩된 베스(19)에서 순수(29b)를 빠르게 드레인시켜 반도체 웨이퍼(3) 표면이나 베스(19) 내의 화학 물질들을 빠르게 제거한다(도 8).

<29> 다음에, 상기 순수(29b)가 드레인된 베스(19) 내에 다시 순수(29c)를 충전한다. 이어서, 상기 마란고니 건조기(23)를 Z축 방향(아래 방향)으로 이동시켜 상기 베스(19)와 마란고니 건조기(23)를 밀폐시킨다. 이렇게 베스(19)와 마란고니 건조기(23)를 밀폐시키면 상술한 바와 같이 건조시 반도체 웨이퍼 세정 장치의 라미나 플로우(laminar flow)나 배기에 의한 영향을 줄일 수 있다. 계속하여, 상기 마란고니 건조기(23)의 상측에서 질소와 IPA 흡을 분사되고 있는 동안에 마란고니 건조기의 로킹부(27)를 풀고 상기 반도체 웨이퍼(3)를 나이프(21)로 베스(19)에서 건조기쪽(23)쪽으로 서서히 이동시키면서 IPA와 순수의 표면장력차를 이용하여 순수를 건조시킨다. 이때, 본 발명은 베스(19)와 마란고니 건조기(23)가 밀폐되어 있어 질소와 IPA흡이 외부로 배기되지 않고, 반도체 웨이퍼 세정 장치의 라미나 플로우(laminar flow)나 배기로 인한 영향을 배제하여 반도체 웨이퍼(3) 상의 물반점의 생성을 억제할 수 있다(도 9). 본 실시예에서는 반도체 웨이퍼(3)를 베스(19)에서 마란고니 건조기(23)쪽으로 서서히 이동시켜 건조를 하였으나, 순수(29c)를 서서히 드레인시키면서 건조시킬 수도 있다.

<30> 이렇게 건조된 반도체 웨이퍼(3)가 포함된 마란고니 건조기(23)는 상측으로 이동하고 제4 레일을 이용하여 언로더(15)에 언로딩된다. 언로딩된 반도체 웨이퍼(3)는 제2 이동 수단(11a~11c) 및 제1 이동수단(9a, 9b)을 이용하여 빈 카세트에 로딩되어 세정 및 건조를 완료하게 된다.

<31> 도 10a 및 도 10b는 본 발명의 마란고니 건조기를 포함하는 세정 장치로 반도체 웨이퍼를 세정했을 경우와 그렇지 않은 경우의 반도체 웨이퍼의 표면 전자현미경 사진이다.

<32> 구체적으로, 도 10a는 순수 세정 후에 마란고니 건조기와 배스를 밀폐시킨 상태에서 건조를 수행한 경우이고, 도 10b는 순수 세정 후에 마란고니 건조기와 배스를 밀폐시키지 않고 건조를 수행한 경우이다. 도 10a에 보듯이 마란고니 건조기와 배스를 밀폐시키면 물반점이 발생하지 않는다. 그러나, 도 10b에 보듯이 마란고니 건조기와 배스를 밀폐시키지 않는 경우는 반도체 웨이퍼 표면에 물반점이 발생함을 알 수 있다.

<33> 이상, 실시예를 통하여 본 발명을 구체적으로 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야에서 통상의 지식으로 그 변형이나 개량이 가능하다.

#### 【발명의 효과】

<34> 본 발명의 반도체 웨이퍼 세정 장치는 마란고니 건조기가 배스 상부에서 X,Y 및 Z 축으로 이동할 수 있어 배스와 마란고니 건조를 밀폐시킨 상태에서 건조를 수행할 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 반도체 웨이퍼 세정 장치는 자체 배기나 라미나 플로우에 영향을 받지 않고 건조를 수행할 수 있어 건조 후에 반도체 웨이퍼 상에 물반점의 생성을

방지할 수 있다. 그리고, 본 발명의 반도체 세정 장치의 마라고니 건조기는 상부에 IPA 증기를 균일하게 분사할 수 있어 건조 균일성을 향상시킬 수 있다.



**【특허청구범위】****【청구항 1】**

복수 개의 반도체 웨이퍼가 탑재된 카세트를 로딩할 수 있는 로딩부;

상기 로딩부의 카세트에 탑재된 반도체 웨이퍼를 추출하고 추출된 반도체 웨이퍼를 상기 로딩부와 이격된 로더로 이동시킬 수 있는 이동 수단;

상기 로더와 이격되어 있고 복수의 반도체 웨이퍼들을 화학용액 또는 순수로 세정할 수 있는 배스;

상기 로더로 이동된 반도체 웨이퍼를 배스 상으로 이동시킬 수 있는 후드를 포함하고 배스를 기준으로 X, Y, Z 축으로 이동할 수 있어 배스와 밀착할 수 있는 마란고니 건조기; 및

상기 배스 하부에 배스에 로딩된 반도체 웨이퍼를 지지하고 상하로 일정속도로 이동시킬 수 있는 나이프(knife)를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 반도체 웨이퍼 세정 장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 이동수단은 상기 카세트에서 상기 반도체 웨이퍼를 추출할 수 있는 패드와, 상기 패드 상에 추출된 상기 반도체 웨이퍼를 상측으로 회전시킬 수 있는 회전체를 포함하는 제1 이동 수단과, 상기 제1 이동 수단에 의하여 상측으로 회전된 상기 반도체 웨이퍼를 로더로 이동시킬 수 있는 제2 이동 수단으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 반도체 웨이퍼 세정 장치.

**【청구항 3】**

제2항에 있어서, 상기 제2 이동 수단은 X축, Y축, Z축 방향으로 움직여 상기 제1 이동 수단에 의하여 상측으로 회전된 반도체 웨이퍼를 잡을 수 있는 클러치와, X축, Y축, Z축 방향으로 움직여 상기 클러치에 의하여 잡혀진 반도체 웨이퍼를 로더로 이동시킬 수 있는 레일을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 반도체 웨이퍼 세정 장치.

**【청구항 4】**

제1항에 있어서, 상기 로더는 탑재된 반도체 웨이퍼를 상하(Z축)로 이동시켜 마란고니 건조기가 반도체 웨이퍼를 잘 잡을 수 있도록 하는 풋셔를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정 장치.

**【청구항 5】**

제1항에 있어서, 상기 마란고니 건조기는 상기 로더에 탑재된 반도체 웨이퍼를 탑재할 수 있는 슬롯과 로킹부가 포함되고 웨이퍼를 건조할 수 있는 후드와, 상기 후드 상에 IPA가 상기 반도체 웨이퍼에 균일하게 퍼지도록 하는 다수의 홀을 구비하는 IPA 공급판과, 상기 IPA 공급판 상에 위치하는 IPA 공급 노즐로 이루어지는 것을 특징으로 하는 반도체 웨이퍼 세정 장치.

**【청구항 6】**

복수 개의 반도체 웨이퍼가 탑재된 카세트를 로딩부에 로딩하는 단계;

상기 로딩부의 카세트에 탑재된 반도체 웨이퍼를 추출하여 상기 로딩부와 이격된 로더로 이동시키는 단계;

상기 로더로 이동된 반도체 웨이퍼들을 마란고니 건조기 내로 탑재시키는 단계;

상기 반도체 웨이퍼가 탑재된 마란고니 건조기를 상기 로더와 이격된 배스 상으로 이동시키는 단계;

상기 마란고니 건조기에서 배스 내로 상기 반도체 웨이퍼들을 이동시켜 화학용액 및 순수로 세정하는 단계;

상기 마란고니 건조기를 아래 방향으로 이동시켜 상기 배스와 마란고니 건조기를 밀폐시키는 단계; 및

상기 마란고니 건조기의 상부에서 질소와 IPA 흡을 분사되고 있는 동안에 상기 순수가 포함된 배스에서 반도체 웨이퍼를 일정 속도로 상승시키거나 상기 순수를 천천히 드레인시켜 IPA와 순수의 표면장력차를 이용하여 순수를 건조하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 반도체 웨이퍼 세정 방법.

#### 【청구항 7】

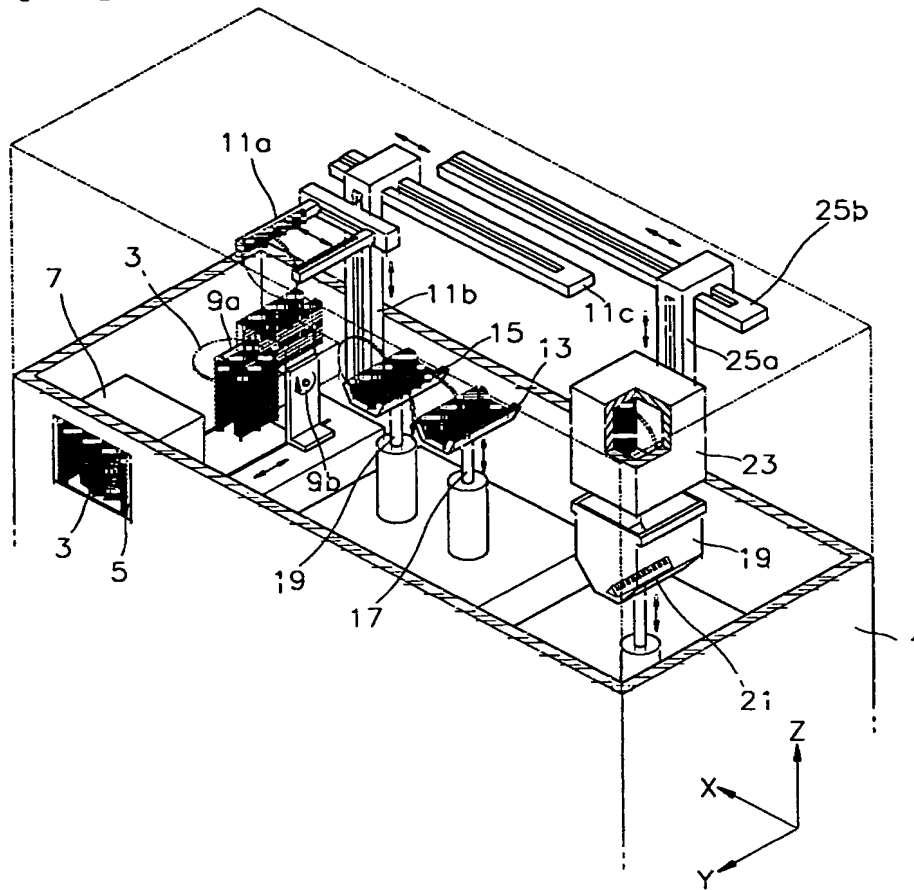
제6항에 있어서, 상기 로더로 이동된 반도체 웨이퍼들을 마란고니 건조기 내로 탑재시킬 때 상기 로더 하부에 위치하는 풋셔를 이용하여 수행하는 것을 특징으로 하는 반도체 웨이퍼 세정 방법.

#### 【청구항 8】

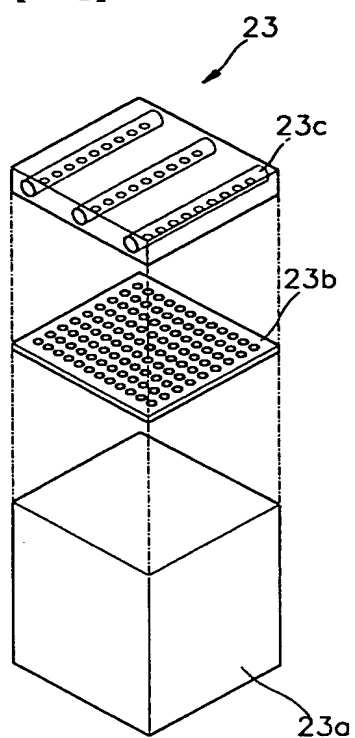
제6항에 있어서, 상기 반도체 웨이퍼들을 마란고니 건조기 내로 상승시켜 건조시킬 때 상기 배스 하부에 위치하는 나이프를 이용하여 수행하는 것을 특징으로 하는 반도체 웨이퍼 세정 방법.

## 【도면】

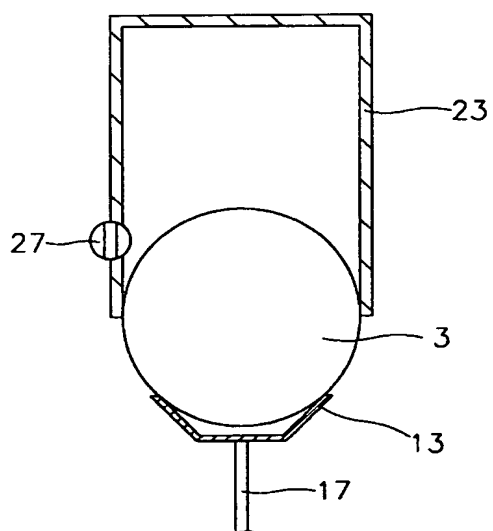
【도 1】



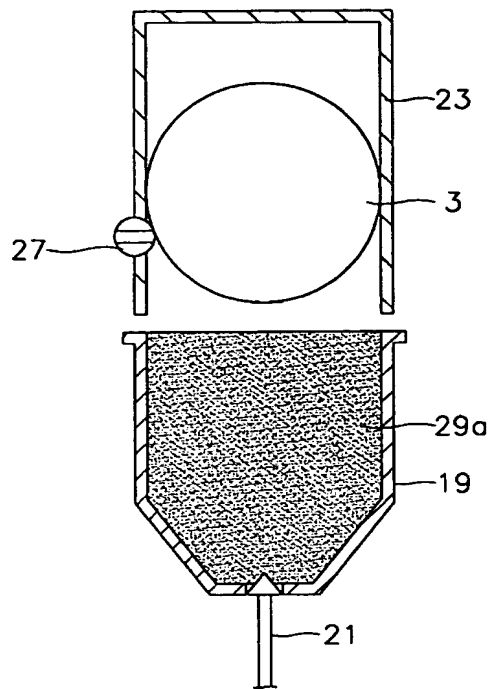
【도 2】



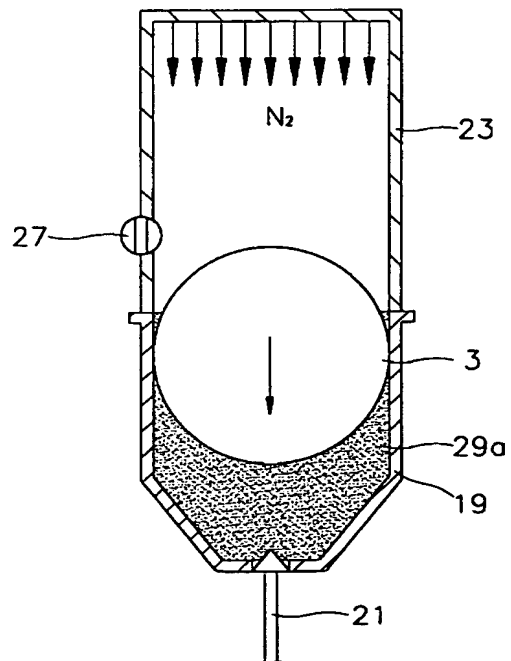
【도 3】



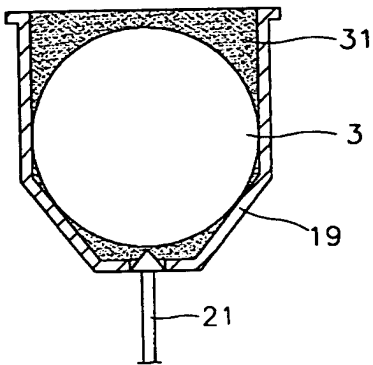
【도 4】



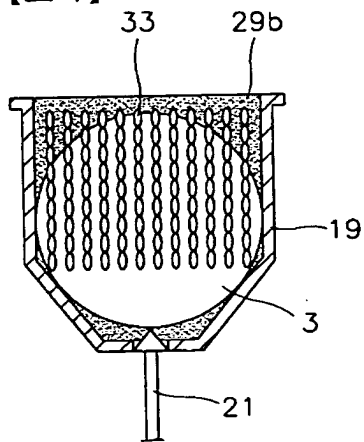
【도 5】



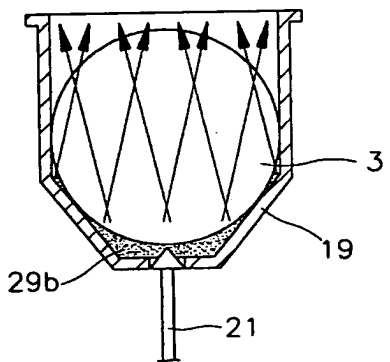
【도 6】



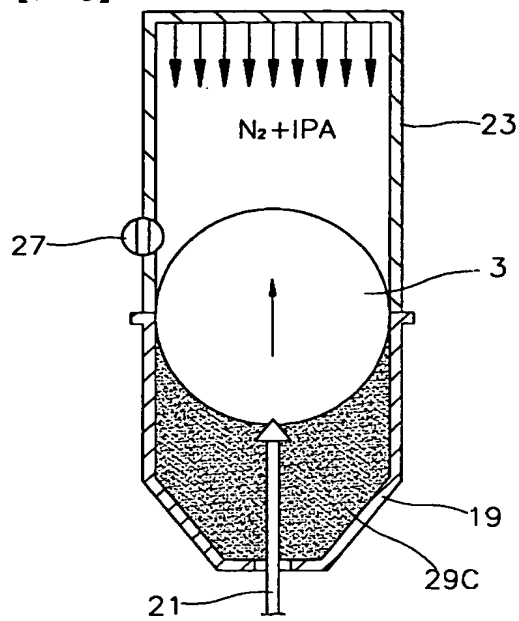
【도 7】



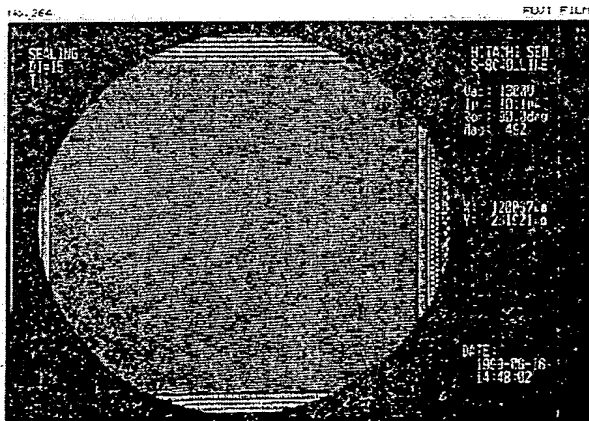
【도 8】



【도 9】



【도 10a】



【도 10b】

